

[0008]

[Embodiment]

FIG. 1 is a perspective view showing the interior of a coil bobbin of the present invention. As shown in the drawing, a rectangular coil 1 consists of six coils 1a to 1f for use with coil's edge portions A and A' sides overlapping alternately and is fixed to an internal bobbin casing 2. That is, the A and A' sides of the rectangular coil 1 are formed to be spaced at a central angle (hereinafter referred to as coil pitch) of 60 degrees. Moreover, leading lines 4, 4' and 5, 5' of the coils are brought into connection with a conductor pattern of a substrate 11 so that the coils 1a and 1d, coils 1b and 1e, and coils 1c and 1f respectively configure parallel wiring to form coils of the same phase as shown in FIG. 3. In the overlapping portions A side and A' side of the coils, the coils 1a, 1b, 1c with the leading line 4 being drawn out from their inner sides and the coils 1d, 1e, 1f with the leading line 5 being drawn out from their outer sides have overlapping surfaces. At this time, since the leading lines 4, 4' and 5, 5' are drawn out from gaps 6 between respective coils shown in a cross-sectional view of the coil bobbin 10 in FIG. 2, no overlap between the coils will occur. The exterior bobbin casing 3 is mounted so as to cover the coils and forms the coil bobbin 10.

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-056131

(43)Date of publication of application : 25.02.1997

(51)Int.Cl.

H02K 29/00

H02K 3/04

H02K 21/14

(21)Application number : 07-205847

(71)Applicant : HITACHI KOKI CO LTD

(22)Date of filing : 11.08.1995

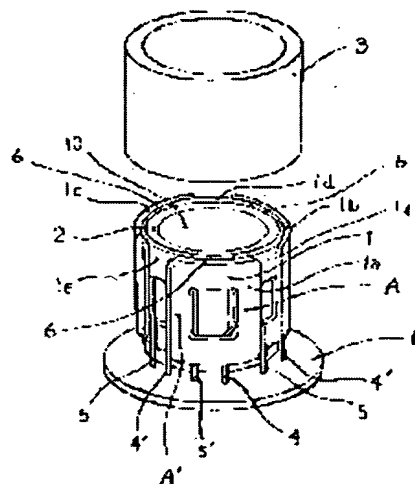
(72)Inventor : SAKAMOTO MASANOBU

## (54) CORELESS BRUSHLESS MOTOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To most effectively reduce the resistance value of a coil in a coil receiving space of a motor.

**SOLUTION:** This coreless brushless motor is formed of six coils 1, the surfaces of one end parts A, A' of the respective coils overlap each other, the opposed coils are formed in-phase, and further, in the overlapping part of the coils, the lead wires 4, 5 of the coils are formed in such a structure that the lead wires of the coils 1a, 1b, 1c led out from an inner surface side and the lead wires of the coils 1d, 1e, 1f led out from an outer surface side overlap each other.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回転円筒体の内部中央に柱体を一体に固着し、前記柱体に 2 極の磁石を固着し、回転円筒体と磁石との間に、ほぼ同心的に磁石を覆うコイルとからなるブラシレスモータにおいて、前記コイルが少なくとも 6 個から形成され、各コイルの一端部が相互に重なり、対向したコイルが同相を形成していることを特徴とするコアレス型ブラシレスモータ。

【請求項 2】 前記コイルの重なり部において、コイル引き出し線が内面側より引き出されるコイルと外面側より引き出されるコイルで重なりあっていることを特徴とする請求項 1 記載のコアレス型ブラシレスモータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 固定子にコアを持ちないブラシレスモータに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図 4 に従来のモータ構成の一部を示す。図に示すように、回転円筒体 7 の内部中央に柱体 8 が一体に固定し、その柱体 8 には、二極の永久磁石 9 が固着されている。回転円筒体 7 及び柱体 8 は、回転自在となるよう軸受（図示せず）にて支持されている。前記回転円筒体 7 と永久磁石 9 との間に、永久磁石 9 を覆うようにコイルボビン 10 が、配置され、回転しないハウジング（図示せず）に固定されている。コイルボビン 10 には、ある特定の巻数で巻き込んだコイルが 3 組設けられ、各コイルからの引き出し線 13 が、基板 11 に接続されている。また、コイルボビン 10 内には、永久磁石 9 の磁極を検出するためのセンサー 12 が 3 個等配に設けられ、基板 11 に接続されている。前記センサー 12 によって、最大の回転トルクが発生するタイミングでコイルに通電している。

【0003】 図 5 にコイルボビン 10 内の斜図を示している。図に示すように、四角形コイル 1 が曲面に配設され、コイル 1 の端部 A 及び A' は、互いに対面している。各コイルは、互いに 120 度のずれをもって、配置されている。各コイルの基板上での結線は、図 6 のようにスター結線されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 モータの定格トルクを上げると、入力電流が増える。この時、コイルとしては、抵抗ロスが増し、発熱が大きくなる。この発熱を低減するため、コイルの抵抗値を下げる必要がある。そこで、上記コイル配置で、抵抗値を下げるために、同じ空間内に、コイルの線径を細くして、数本持ちにて、巻くことが考えられる。しかし、コイル引き出し口と図 5 のコイルの B 部で重なりが生じているため、結局、コイル線径がかなり細くなったり、持ち数が少なくなったりして、コイル抵抗をあまり大きく下げることが出来ないという欠点があった。

【0005】 本発明の目的は、モータのコイルの収納スペース内で、最も有効にコイルの抵抗値を低減することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するため、本発明は、コイルが少なくとも 6 個から形成され、各コイルの一端部が相互に重なり、対向したコイルが、同相に形成している。さらに、コイルの重なり部において、コイル引き出し線が、内面側より引き出されるコイルと外面側より引き出されるコイルで重なりあった構造を形成する。

## 【0007】

【作用】 上記構造を採用することにより、同じ空間内で最もコイル抵抗を下げることができ、コイルの発熱も押えることが可能となり、効率の良いモータを提供することができる。

## 【0008】

【実施例】 図 1 に、本発明のコイルボビン内の斜図を示す。図に示すように、四角形コイル 1 は、6 個のコイル 1 a ~ 1 f を使用し、各コイルの一端部 A 及び A' 面が相互に重なりあって、内ボビンケース 2 に固着されている。つまり、四角形コイル 1 の A 及び A' 面の面間の中心からの角度（以下コイルピッチとする）は、60 度で形成されている。さらに、図に示している 1 a と 1 d、1 b と 1 e、1 c と 1 f は、図 3 に示すような同相のコイルを形成した並列結線になるようコイルの引き出し線 4、4'、5、5' が、基板 11 の導体パターンで接続されている。コイルの重なり部 A 及び A' 面において、内面側より引き出し線 4 が引き出されたコイル 1 a、1 b、1 c と、外面側より引き出し線 5 が引き出されたコイル 1 d、1 e、1 f が、重なりあった面を持っている。この時、引き出し線 4、4'、5、5' は、図 2 のコイルボビン 10 の横断面図に示している各コイルの空間部 6 より引き出されるため、コイルとの重なりは生じてこない。外ボビンケース 3 は、コイルを覆うように取り付けられ、コイルボビン 10 を形成している。

【0009】 ここで、従来と本発明との抵抗値の比較を行なう。従来例での持ち数は、2 本持ちとする。本発明において、従来例と同等のトルクを出すためには、従来例の巻数を N とすると、2N の巻数を必要とする。このため、コイルは、2 層で巻き込む必要がある。また、コイルピッチが、従来 180 度に対して、本発明は、60 度となっているため、コイルボビン中心直径とコイル軸方向の長さを同じとすると、1 ターンの従来長さ L に対して、 $3L/5$  となる。コイル線径は、従来において引き出し線 4、5 の重なりを考慮して、 $d = T / (2 + 2)$  となり、本発明は、 $d = T / (2 + 2)$  となる。

【0010】 以上のことから、従来のコイル抵抗  $R_1$  ( $= \rho \times L \times N / (\pi (T/6)^2 / 4)$ ) と本発明のコイル抵抗  $R_0$  ( $= \rho \times (3L/5) \times 2N / (\pi (T$

／4)  $\times$  4) ) の比 (R0/R1) を求めると、0.53 となり、約 47% 抵抗値を低減することが可能となる。

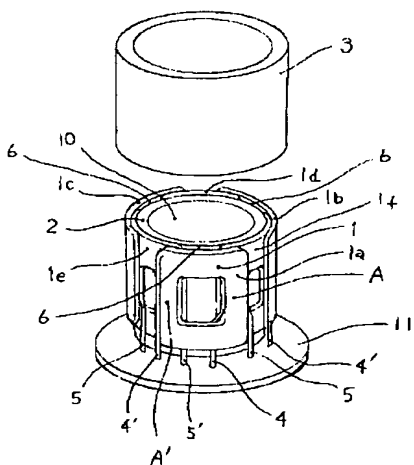
#### 【0011】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のコイル構成とすることにより、同じ空間内でコイル抵抗を大巾に低減することができ、コイルの発熱を下げるができる。したがって、モータの定格トルクを上げることが可能となる。

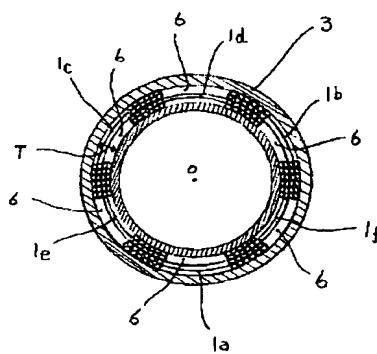
#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のコイルボビン内の斜視図である。

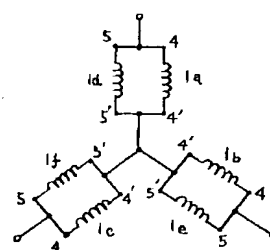
【図1】



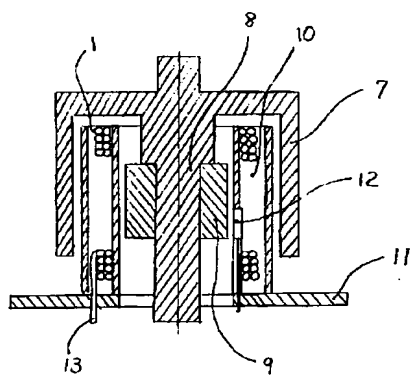
【図2】



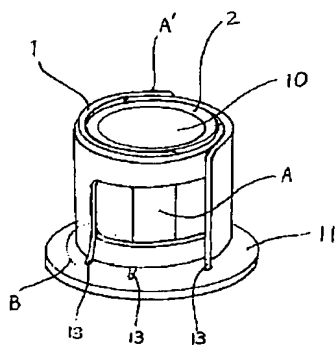
【図3】



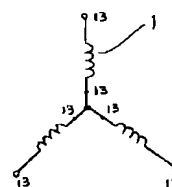
【図4】



【図5】



【図6】



【図2】本発明のコイルボビン横断面図である。

【図3】本発明のコイル結線図である。

【図4】従来のモータ構成図である。

【図5】従来のコイルボビン内の斜視図である。

【図6】従来のコイル結線図である。

#### 【符号の説明】

1、1a、1b、1c、1d、1e、1fはコイル、2は内ボビン、3は外ボビン、4、4'、5、5'はコイル引き出し線、6は空間部、7は回転円筒体、8は柱体、9は永久磁石、11は基板である。